

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : **11-261182**
 (43)Date of publication of application : **24.09.1999**

(51)Int.CI. H05K 1/09
 H05K 1/03
 H05K 3/44

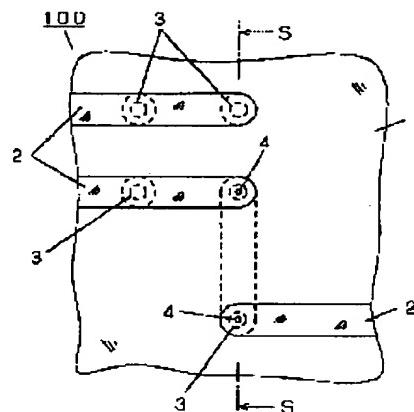
(21)Application number : **10-062835** (71)Applicant : **MATSUSHITA ELECTRIC IND CO LTD**
 (22)Date of filing : **13.03.1998** (72)Inventor : **SHIMIZU KAORU**

(54) CIRCUIT BOARD AND MANUFACTURE THEREOF

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To eliminate the need for Cu foil etching, expand the selectable width of a substrate constituting a circuit board and facilitate forming a flexible circuit board, by providing a conductive resin wiring pattern contg. solder power and Cu powder on at least one surface of an insulator base.

SOLUTION: This circuit board 100 has wiring patterns 2, 2 on both surfaces of a paper-phenol base 1, the wiring patterns are conducted electrically through through-holes 3, and components inserting holes 4 are also provided. The wiring pattern 2 is made by screen printing a conductive resin mode of a solder power, Cu powder, epoxy resin or acrylic resin, etc., and heating to harden the conductive resin. Or both main flat planes of the base 1 and through-hole 3 inner surfaces are insulated, a conductive resin contg. a solder power and Cu powder is injected by the injection forming, and the wired base 1 is held for several minimum to harden the injected conductive resin in a heated die after setting the wiring pattern 2.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

(19)日本国特許庁 (JP)

(12) 公開特許公報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開平11-261182

(43)公開日 平成11年(1999)9月24日

(51)Int.Cl.⁶
H 05 K 1/09
1/03 6 1 0
3/44

F I
H 05 K 1/09
1/03 6 1 0 G
6 1 0 T
3/44 A

審査請求 未請求 請求項の数22 O L (全 6 頁)

(21)出願番号 特願平10-62835

(22)出願日 平成10年(1998)3月13日

(71)出願人 000005821
松下電器産業株式会社
大阪府門真市大字門真1006番地
(72)発明者 志水 煉
大阪府門真市大字門真1006番地 松下電器
産業株式会社内
(74)代理人 弁理士 滝本 智之 (外1名)

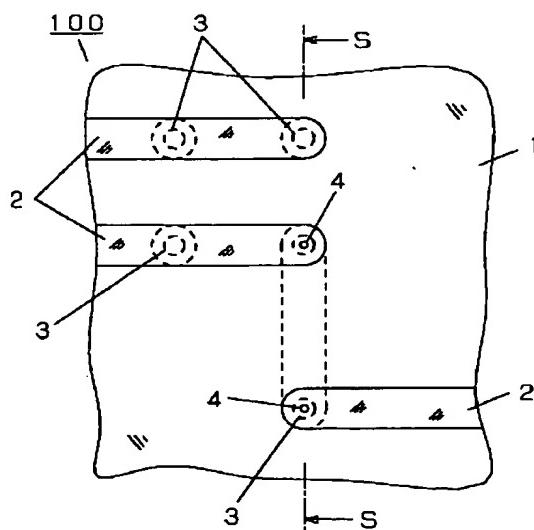
(54)【発明の名称】 回路基板とその製造方法

(57)【要約】

【課題】 銅箔のエッティング加工を不要にし、短期間で容易に製作でき、リサイクル率の向上、地球環境保護を図る。

【解決手段】 基材1の少なくとも片面にハンダ粉末と銅粉末とを含んだ導電性樹脂からなる電気回路用配線パターン2を射出成形などの手段により配設した構成。

- 1 基材(樹脂板、A1板、織布等)
 - 2 配線パターン
 - 3 孔(スルーホール)
 - 4 部品挿入孔
- 100 回路基板



【特許請求の範囲】

【請求項1】 基材の少なくとも片面にハンダ粉末と銅粉末とを含んだ導電性樹脂からなる電気回路用配線パターンを配設したことを特徴とする回路基板。

【請求項2】 ハンダ粉末はSnを主成分とし、添加剤のNi, Cuを含むことを特徴とする請求項1記載の回路基板。

【請求項3】 ハンダ粉末を共晶はんだとしたことを特徴とする請求項1記載の回路基板。

【請求項4】 基材に穿孔した貫通孔を介し、前記基材の両面に配設した電気回路用配線パターンを導通させたことを特徴とする請求項1記載の回路基板。

【請求項5】 基材を樹脂シート、樹脂フィルムシート、織布、不織布、紙シート、紙フェノール、生分解プラスチックシート、表面を絶縁処理した金属基板、Al↓2O↓3皮膜を備えたALシート、セラミックシートの内から選択したいずれか一つとしたことを特徴とする請求項1～4のいずれか一つに記載の回路基板。

【請求項6】 生分解プラスチックシートを変性蛋白質、紙と変性蛋白質とを混練した部材、天然高分子ノバモント、微生物産性ポリエステルICl、化学合成法脂肪族系ポリエステル、6-ナイロンとポリカプロラクトンとポリエチレンゴリコールの3つを混合した部材の内から選択したいずれか一つとしたことを特徴とする請求項5記載の回路基板。

【請求項7】 基材にスルーホール用貫通孔を穿設する工程と、前記基材の少なくとも片面にハンダ粉末と銅粉末とを含んだ導電性樹脂からなる電気回路用配線パターンを配設する工程とからなることを特徴とする回路基板の製造方法。

【請求項8】 パンチ加工またはレーザー加工の内いずれか一方により貫通孔を穿設することを特徴とする請求項7記載の回路基板の製造方法。

【請求項9】 配線パターンをディスペンサ描画、射出成形の内いずれか一つの手段を用いて配設したことを特徴とする請求項8記載の回路基板の製造方法。

【請求項10】 ハンダ粉末がSnを主成分とし、添加剤のNi, Cuを含むことを特徴とする請求項9記載の回路基板の製造方法。

【請求項11】 金属基材にスルーホール用貫通孔を穿設する工程と、前記金属基材の表面とスルーホール内面との少なくとも一方に絶縁皮膜を形成する工程と、前記金属基材の少なくとも片面にハンダ粉末と銅粉末とを含んだ導電性樹脂からなる電気回路用配線パターンを配設する工程とからなることを特徴とする回路基板の製造方法。

【請求項12】 AL基材にスルーホール用貫通孔を穿設する工程と、前記AL基材の表面とスルーホール内面に酸化皮膜を形成する工程と、前記AL基材の少なくとも片面に導電性樹脂、またはハンダ粉末と銅粉末とを含んだ導電性樹脂の内いずれか一方からなる電気回路用配線パターンを配設したことを特徴とする回路基板。

んだ導電性樹脂の内いずれか一方からなる電気回路用配線パターンを配設する工程とからなることを特徴とする回路基板の製造方法。

【請求項13】 酸化皮膜の色を7色の内いずれか一つの色としたことを特徴とする請求項12記載の回路基板の製造方法。

【請求項14】 パンチ加工またはレーザー加工の内いずれか一方により貫通孔を穿設することを特徴とする請求項12記載の回路基板の製造方法。

10 【請求項15】 配線パターンを射出成形により配設したことを特徴とする請求項14記載の回路基板の製造方法。

【請求項16】 カラー鋼板にスルーホール用貫通孔を穿設する工程と、前記スルーホール内面に絶縁皮膜を形成する工程と、前記カラー鋼板の少なくとも片面に導電性樹脂、またはハンダ粉末と銅粉末とを含んだ導電性樹脂の内いずれか一方からなる電気回路用配線パターンを配設する工程とからなることを特徴とする回路基板の製造方法。

20 【請求項17】 パンチ加工またはレーザー加工の内いずれか一方により貫通孔を穿設することを特徴とする請求項16記載の回路基板の製造方法。

【請求項18】 配線パターンを射出成形により配設したことを特徴とする請求項17記載の回路基板の製造方法。

30 【請求項19】 主面とスルーホール内面に酸化皮膜を形成してなるAL基材の少なくとも片面に、導電性樹脂、またはハンダ粉末と銅粉末とを含んだ導電性樹脂の内いずれか一方からなる電気回路用配線パターンを配設したことを特徴とする回路基板。

【請求項20】 スルーホール内面に絶縁皮膜を形成してなるカラー鋼板の少なくとも片面に、導電性樹脂、またはハンダ粉末と銅粉末とを含んだ導電性樹脂の内いずれか一方からなる電気回路用配線パターンを配設したことを特徴とする回路基板の製造方法。

40 【請求項21】 スライスした木板、または合板の内いずれか一方に、生分解性プラスチック、でんぶん系糊剤の内いずれか一つを塗布または含浸してなるシート状基材を用意し、該基材の少なくとも片面に導電性樹脂、またはハンダ粉末と銅粉末とを含んだ導電性樹脂の内いずれか一方からなる電気回路用配線パターンを配設したことを特徴とする回路基板。

【請求項22】 厚手の紙、またはボール紙の内いずれか一方に生分解性プラスチック、澱粉系糊剤の内いずれか一つを塗布または含浸させ、シート状に成形した基材を用意し、該基材の少なくとも片面に、導電性樹脂、またはハンダ粉末と銅粉末とを含んだ導電性樹脂の内いずれか一方からなる電気回路用配線パターンを配設したことを特徴とする回路基板。

50 【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は導電性樹脂からなる電気回路用配線パターンを備えた回路基板とその製造方法に関する。

【0002】

【従来の技術】配線パターンを備えた電気回路用基板（以下、回路基板と呼ぶ。）たとえば、プリント配線基板等は銅箔を片面または両面に備えた絶縁基板をエッチング加工して作成するのが一般的である。また、アルミナ等のセラミックスシート基材にAG-Pd、または銀や銅やカーボン等の導電フィラーを含んだ導電性樹脂を配線パターンとして印刷したハイブリッドIC（HIC）用回路基板なども用いられている。

【0003】前記HIC用配線パターンを形成する導電性樹脂としては、例えば、ビスフェノール型エポキシ樹脂5～50部の混合物100部に対し、アセチレンブラック等の炭素粉体70～150部および、平均粒径0.7～3μm、最大径2.5μm以下で、かつモース硬度4以上の有機、無機粉体たとえばシリカ等を8～30部配合した組成物、または、銀粉が6.0～8.5重量%、ナフタレン骨格を有するエポキシ化合物が3～～20重量%、1分子以内に2個のフェノール性水酸基を有する化合物が0.1～20重量%含む組成物等が提案されている。

【0004】

【発明が解決しようとする課題】しかし、上記従来のプリント配線基板は銅箔のエッチング加工という湿式処理を要し、公害防止の排液処理設備も必要である。また、配線パターンの作成期間も長い。さらに、樹脂部材をベース（基材）としているので廃棄後のリサイクル処理が容易でなく、地球環境汚染につながる。HIC用回路基板は基材の高温焼成を要し、基板はフレキシブルでない。

【0005】本発明は銅箔のエッチング加工を不要にし、回路基板を構成する基材の選択幅を広げ、短期間に容易に製作できる回路基板を提供することを目的とする。さらに、フレキシブルな回路基板の作成を容易にし、リサイクル率の向上、地球環境保護を図ることを目的とする。

【0006】

【課題を解決するための手段】上記問題点を解決するために本発明の回路基板は、絶縁物基材、または主平面とスルヘーホール内面とに絶縁処理（絶縁樹脂を塗布、またはアルマイト処理等）を施した基材の少なくとも一方の片面に、ハンダ粉末と銅粉末とを含んだ導電性樹脂からなる配線パターンを設けた構成とした。

【0007】前記導電性樹脂の抵抗値は銅の約10倍程度とした。（銅の固有抵抗は20℃で1.71μΩ·cm）。また、本発明における導電性樹脂を構成するハンダ粉末は、Snを主成分とし添加剤として小量のNiと

Cuを含む構成とした。（いずれも5%以下。）

なお、ハンダ粉末は前記構成に限るものでない。例えば、特開平9-94688号公報にZn7～10重量%、Ni0.01～1重量%、残Snからなる合金であり、これにAg0.1～3.5重量%、Cu0.1～3重量%、Bi0.5～6重量%、In0.5～3重量%、P0.001～1重量%等を添加した構成が提案されている。また、Ag-Sn系の鉛フリーハンダも提案されている。さらに、Sn-Zn-Bi-Cu、Sn-Zn-Bi-Ag系の4～5元系鉛フリーハンダ等（例えば、特開平9-271981号公報、特開平9-85484号公報、特開平9-94688号公報参照）任意であってもよい。

【0008】前記導電性樹脂を構成するバインダ樹脂としては、エポキシ、PMMA、PET、PS、PI、ABS、フェノール、塩化ビニール等の樹脂から選択したいずれか一つとした。

【0009】絶縁基材としては樹脂シート（エポキシ樹脂、フェノール樹脂、アクリル樹脂等）、樹脂フィルムシート、ゴムシート、木綿、麻、プラスチック繊維等からなる織布または不織布、紙、紙フェノール、主面とスルーホールの内面とにアルマイト処理したアルミニウムシート、同じく絶縁樹脂等を塗布した金属基板（たとえば鉄基板）、市販のカラー塗装鋼板、弾性変形可能なセラミックスシート、生分解プラスチックシート等の内から選択したいずれか一つとした。

【0010】前記生分解プラスチックとしては、グルテン等の変性蛋白質、紙と変性蛋白質とを混練した部材、天然高分子ノバモント（商品名マターピー／日本合成化学工業）、微生物産性ポリエステルIC1（商品名バイオポール／アイ・シー・アイ・ジャパン）、化学合成法脂肪族系ポリエステル（商品名ビオノーレ／昭和高分子）等の内から選択したいずれか一つとした。また、光生分解性プラスチックとしては、6-ナイロン、ポリカプロラクトン、ポリエチレングリコールの3つを混合した構成等とした。基材の厚さ寸法は0.1mm～2mm程度とした。この内、樹脂シート、樹脂フィルムシート、プラスチック繊維等はリサイクルしたPET、PP、PS、PI、PMMA等から選択したいずれか一つとしてもよい。

【0011】前記絶縁基材に導電性樹脂からなる配線パターンを配設する手段としては、一般的なスクリーン印刷、空気圧と吐出ノズルを用いたディスペンサ描画、射出成形（いわゆるアウトサート成形法）の内いずれか一つの手段とした。勿論、インクジェット等任意の手段としてよい。また、レーザー加工またはパンチ加工（プレス打ち抜き加工）により、基材に貫通孔（スルーホール）を形成し、該基材の両面に配設した配線パターンを導通させる構成とした。さらに必要に応じ、基材の熱膨張率と前記配線パターン（導電性樹脂）との熱膨張率と

を近似させ、環境温度が $-40^{\circ}\text{C} \sim +80^{\circ}\text{C}$ の範囲で変化しても、前記配線パターンが基材から剥離したり断線しない構成とした。

【0012】上記構成により、銅箔のエッチング処理を不要にする。また、短期間で回路基板を作成できる。綿布、麻布、帆布などからなる織布、セラミックスシート、アルマイド処理したアルミニウムシート、絶縁処理した金属基板、カラー塗装鋼板等はリサイクルを容易にし地球環境保護に有効である。また、基材と導電性樹脂との熱膨張率を略一致させることにより環境温度の変化に対し、配線パターンの断線率を低下させる。

【0013】

【発明の実施の形態】本発明における第1の発明は、基材の少なくとも片面にハンダ粉末と銅粉末とを含んだ導電性樹脂からなる電気回路用配線パターンを配設したこととする回路基板としたもので、銅箔のエッチング処理を不要にする。また、短期間で回路基板を作成できる。

【0014】さらに、第2の発明は、ハンダ粉末がSnを主成分とし、添加剤のNi、Cuを含むことを特徴とする第1の発明に記載の回路基板としたもので、配線パターンの抵抗値を、銅の抵抗値の10倍程度にまで下げる。

【0015】さらに、第3の発明は、基材にスルーホール用貫通孔を穿設する工程と、前記基材の少なくとも片面にハンダ粉末と銅粉末とを含んだ導電性樹脂からなる電気回路用配線パターンを配設する工程とからなることを特徴とする回路基板の製造方法としたもので、銅箔のエッチング処理を不要にする。また、短期間で回路基板を作成できる。

【0016】さらに、第4の発明は、金属基材にスルーホール用貫通孔を穿設する工程と、前記金属基材の表面とスルーホール内面とに絶縁樹脂皮膜を形成する工程と、前記基材の少なくとも片面にハンダ粉末と銅粉末とを含んだ導電性樹脂からなる電気回路用配線パターンを配設する工程とからなることを特徴とする回路基板の製造方法としたもので、放熱効果が大きく、リサイクル処理が容易で、環境保護に役立つ。

【0017】さらに、第5の発明は、AL基材にスルーホール用貫通孔を穿設する工程と、主面とスルーホール内面とに絶縁皮膜を形成するアルマイド処理工序と、前記AL基材の少なくとも片面にハンダ粉末と銅粉末とを含んだ導電性樹脂からなる電気回路用配線パターンを配設する工程とからなることを特徴とする回路基板の製造方法としたもので、軽量で放熱効果が大きく、リサイクル処理が容易で、環境保護に役立つ。

【0018】さらに、第6の発明は、カラー塗装鋼板にスルーホール用貫通孔を穿設する工程と、前記スルーホール内面に絶縁皮膜を形成する工程と、前記カラー鋼板の少なくとも片面にハンダ粉末と銅粉末とを含んだ導電

性樹脂からなる電気回路用配線パターンを配設する工程とからなることを特徴とする回路基板の製造方法としたもので、製造工程と日程が節約でき放熱効果が大きく、リサイクル処理が容易で、環境保護に役立つ。

【0019】

【実施例】以下、本発明の実施例における回路基板を図面とともに説明する。

【0020】(実施例1) 図1は本発明の一実施例における回路基板の概念の要部平面図、図2は図1を切断線

10 S-Sで切断した要部断面図、図3は本発明のもう一つの実施例における回路基板の要部断面図、図4は本発明の一実施例における回路基板の製造方法のフローチャートを示す。

【0021】図1に示す回路基板100は、1.2mm厚さの紙フェノール基材1の両面に配線パターン2を配設すると共に、両面に設けた配線パターン2、2をスルーホール(孔)3を介して電気的に導通させてなる。また、部品挿入用孔4も備えてなる。前記配線パターン2は、ハンダ粉末10~60重量%、銅粉末10~20重量%、エポキシ樹脂またはアクリル樹脂が残部等からなる導電性樹脂を、スクリーン印刷した。印刷後、150℃、2時間程度加熱し前記導電性樹脂を硬化した。

【0022】前記ハンダ粉末はSnを主成分とし、添加剤のNi、Cuをそれぞれ5重量%以下の範囲で含み、配線パターンの抵抗値を、銅の抵抗値の10倍程度とした。前記ハンダ粉末は共晶ハンダ(Sn61.9%，Pb38.1%)とするなど任意の合金としてよいことは言うまでもない。

【0023】スルーホール内面に導電性樹脂を塗布する30手段は前記配線パターン2の印刷工程で同時に実施した。即ち、配線パターンの印刷過程でスルーホール3を介して導電性樹脂を真空吸引することによりスルーホール3内面にも塗布できる。

【0024】なお、前記導電性樹脂のパインダ樹脂をフェノール樹脂とし、基材1の紙フェノールと線膨張率を近似させるようにしてよいことも言うまでもない。また、当然のことながら、配線パターンを印刷形成する前工程として前記スルーホール3がパンチ加工(プレス打ち抜き加工)、レーザー加工、ボール盤加工などの手段40により穿孔されてなる。スルーホール3は両面に設けた配線パターン2の導通機能と共に、配線パターン2が基材1から剥離するのを防止する係止の役割も果たす。

【0025】さらに、基材1も任意の部材や厚さ寸法としてよいことも同様である。例えば、剛性を有する樹脂シートに代え、厚さが0.1~0.2mm程度の樹脂フィルムシートとしたり、織布、不織布、弾性を有するセラミックスシート等としてよい。樹脂フィルムシート、織布、不織布等を基材とした回路基板はフレキシブルで折り畳みを可能とする。図3に示す回路基板200は、綿、麻、帆布、PET、PMMAなどの繊維からなる織

布31（または不織布）に生分解性プラスチック等を含浸または塗布したシート状基材を形成し、該シート状基材の両面に、前記ハンダ粉末と銅粉末とを含んだ導電性樹脂で配線パターン32を印刷し、かつ、スルーホールを用いて両面に設けた配線パターン32、32を導通させてなる。また、部品挿入用孔34も備えてなる。

【0026】上記構成により本発明の回路基板は、銅箔のエッチング処理を不要にする。また、短期間で回路基板を作成できる。

【0027】（実施例2）この場合の回路基板の製造工程を図4に示す。回路基板を構成する基材は金属基板たとえば鉄板、カラー塗装鋼板、AL（アルミニウム）板等とした。第1のステップでは、基材に直径0.3~1mm程度のスルーホールをレーザー穿孔する。第2のステップでは、基材の両主平面と前記スルーホール内面とを絶縁処理する。即ち、鉄板等の場合はエポキシ樹脂、アクリル系樹脂などを数十μmの厚さに塗布し、約120~150℃、1~2時間程度加熱して硬化させる。ALシートの場合はスルホール穿孔後、アルマイト処理により両表面とスルホール内面とに絶縁性の酸化皮膜

(Al↓2O↓3皮膜)を数μm~数十μm厚さに形成する。特に、黒色、赤色、緑色、青色等の7色のカラー・アルマイト処理を施すことにより放熱効果が数十%向上する。なお、カラー塗装鋼板の場合、スルホール内面のみ樹脂を塗布し絶縁処理すればよい。第3ステップでは、射出成形（アウトサート成形）により、前記ハンダ粉末と銅粉末とを含んだ導電性樹脂を射出して配線パターンを配設する。第4ステップでは、加熱した金型内で配線処理した基材を数分間保持し、前記射出した導電性樹脂を硬化させる。

【0028】実施例2における回路基板は放熱効果が大きく、リサイクル処理が容易で、環境保護に役立つ。基材がアルミニウムシートの場合、軽量である。

【0029】なお、上記実施例1、2において配線パターンを形成する導電性樹脂はハンダ粉末と銅粉末を含んだ構成に限るものでなく、任意の一般的導電性樹脂としてよい。導電性樹脂を配線パターン状に塗布する手段として上記の他、インクジェット法、空気圧とノズルを用いたディスペンサ描画法等任意の手段としてよいことも同様である。

【0030】さらに、基材の種類についても任意の部材としてよい。例えば、前記生分解性プラスチックからなるシート、予め主平面に樹脂塗装を数μm~数十μm施したカラー塗装鋼板（厚さ0.5~2mm）等としてよい。前記カラー塗装鋼板を用いた場合、片面のみに配線パターンを配設してなるものは、きわめて容易に回路基板を構成できる。また、両面に配線パターンを形成する場合でも、スルホール内面のみ絶縁樹脂を塗布すればよく、製造工程と日程が短縮され即応性が向上する。

【0031】その他、1~2mm厚さにスライスした木

板、または合板（ベニヤ板等）に樹脂（生分解性プラスチック、エポキシ樹脂、アクリル系樹脂、フェノール樹脂、PET樹脂等の一般樹脂）、PVA、澱粉系糊剤や接着剤等を塗布または含浸させ、シート状に成形したものとしてよい。特に、澱粉系糊剤や生分解性プラスチックを塗布または10~30重量%程度含浸させた基材は使用後の廃棄、リサイクル処理が容易で地球環境保護に有効である。同様に、木粉（オガクズ）、ガラス粉末、ゴミ消却灰等に前記樹脂、糊剤を10~30重量%程度混合し、シート状に押圧成形したもの、または間伐材のセルロースに麻を重ね、前記樹脂、糊剤を10~30重量%程度含浸してシート状に押圧成形したもの、または厚手の紙（0.5~2mm程度）やボール紙等に前記樹脂、糊剤を塗布、または10~50重量%程度含浸させ、シート状としたものとしてよい。さらに、木綿、麻布、帆布、PET樹脂、PI樹脂、ガラス繊維からなる織布または不織布等に、前記樹脂や糊剤を塗布または10~50重量%程度含浸、硬化させシート状としたものでもよい。

【0032】なお、前記各種基材の形状はシート状に限るものでなく、立体形状等任意としてよいことも言うまでもない。基材が立体形状の場合、射出成形法により配線パターンを形成するのが好適である。

【0033】

【発明の効果】以上のように、本発明の回路基板とその製造方法によれば、銅箔のエッチング処理を不要にする。また、短期間で回路基板を作成できる。樹脂フィルムシート、織布、不織布等を基材とした回路基板はフレキシブルで折り畳みを可能とする。金属基材を用いた回路基板は放熱効果が大きくなりリサイクル処理が容易である。木板、木粉、紙、セルロース、木綿、麻布、帆布等を用いた回路基板も、リサイクル処理が容易で、環境保護に役立つ。その結果、リサイクル率が向上し、環境保全、資源の有効活用に役立つ。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の一実施例における回路基板の概念の平面図

【図2】図1を切断線S~Sで切断した要部断面図

【図3】本発明のもう一つの実施例における回路基板の要部断面図

【図4】本発明の一実施例における回路基板の製造工程のフロー・チャート

【符号の説明】

1 基材（樹脂、アルミニウムシート、織布等）

2、32 配線パターン

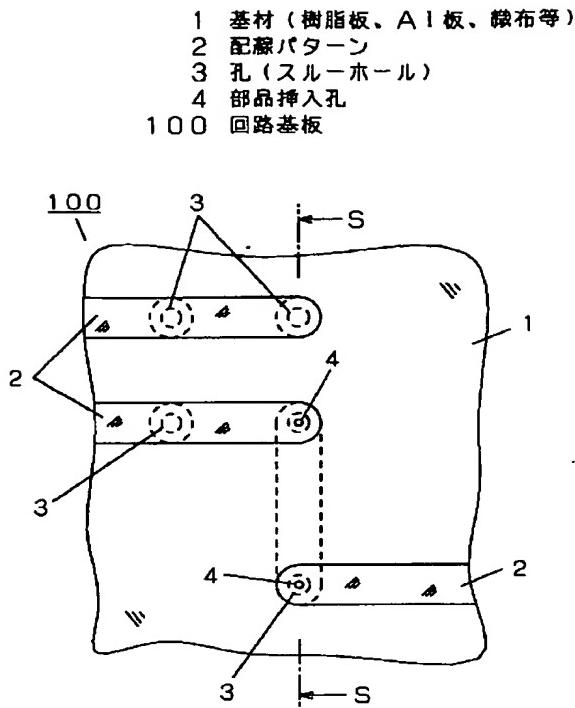
3、33 孔（スルホール）

4、34 部品挿入孔

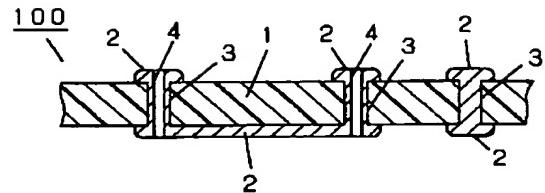
31 織布（または不織布）

100、200 回路基板

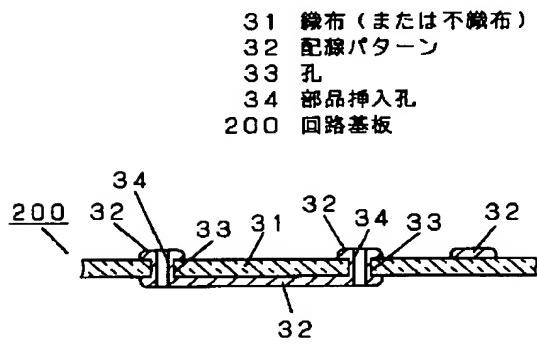
【図1】



【図2】



【図3】



【図4】

